

特集：新型デミオ

20

ホワイトキャンバストップの開発 Development of White Canvas Top

畠中 威*¹ 高松 敬二*²
Takeshi Hatakenaka Keiji Takamatsu

要 約

マツダは、様々な個性的な“屋根”を持つクルマを世に送り出し、常に業界をリードしてきた。

今回、ブランドDNAのもと新型デミオが採用したホワイトキャンバストップにおいて、光を透過するという他社に例を見ない新しいフィーチャーを実現した。同時に、このホワイトキャンバストップは、風騒音、シール性能など、従来のキャンバストップのネックとなっていた性能を飛躍的に向上させた。

これらの新フィーチャーと基本性能の向上により、柔らかな光に溢れる明るく快適な室内空間を実現することができた。

Summary

Mazda has introduced vehicles with various kinds of unique “roofs” and has been consistently leading the automobile industry.

In New Demio, which was developed under the new brand DNA, Mazda has realized unprecedented features such as canvas top that transmits light. In addition, this white canvas top has dramatically improved performance in wind noise, sealability, and so on, which had been a bottleneck of this kind of feature.

The new features and improvement in basic performance have realized a bright and pleasant interior space filled with sunlight.

1. はじめに

マツダはこれまでも、ソフトトップ（ロードスター他）、オートフリートップ（ボンゴフレンドリー）など、様々な個性的な“屋根”を持つクルマを世に送り出し、常に業界をリードしてきた。キャンバストップもまた、マツダが他に先駆け開発した“屋根”の一つである。

キャンバストップは、一時期姿を消していたが、新しいコーポレートビジョンのもとで、“Zoom-Zoom”を具現化すべく、更なる機能を付加し、復活することになった。

2. マツダにおけるキャンバストップの歴史

マツダ初（同時に国内初）の電動キャンバストップ搭載車となったのは、初代『フェスティバ』（ブランドはフォード、1986年発売）だった（Fig.1）。この車は一大ブームを巻き起こした。

キャンバストップ搭載2号車となったのは、二代目『キャラル』（1989年発売）で、より低価格の車両にも展開されることにより、キャンバストップの普及に拍車がかかった（Fig.2）。

続いて登場したのが『レビュー』（1990年発売）で、このキャンバストップには、後ろ側からも開閉できる機能が搭載され、ルーフの短いセダンでありながら、後席の乗員に対しても開放感を与えることに成功した（Fig.3）。

しかし、このキャンバストップは、高機能である反面、



Fig.1 『FESTIVA』（1st）

* 1, 2 ボデー開発部
Body Development Dept.



Fig.2 『CAROL』(2nd)



Fig.3 『REVIEW』

操作が複雑になる弱点も同時に持ち合わせていた。

二代目『フェスティバ』(初代同様フォードブランド, 1993年発売)には, 旧来のシンプル操作のキャンバストップが搭載された。この車両は, ルーフ部分の短いデザインで, キャンバストップの開口部も小さいものとなり, その魅力を十分に発揮できてはいなかった。

3. ホワイトキャンバストップの狙い

キャンバストップの特徴は, 室内スペースを犠牲にすることなく, 開時にはオープンカーに迫る大きな開口面積を持つことで, これによりサンルーフとは一味違う開放感が得られることである。

ホワイトキャンバストップではさらに, この広大な面に光透過性を持たせることにより, キャンバストップ閉時においても, 『柔らかな光に溢れる明るく快適な室内空間』を実現した。

これに加え, 従来のキャンバストップでは, 開放感とのトレードオフになっていた風騒音性能をはじめとする各種基本性能の向上を行い, 開時, 閉時を問わず, ノーマルルーフに匹敵する快適さを実現した。

3.1 新開発トップレザー材料の採用

ホワイトキャンバストップの最大の特徴は, 光線を透過することにある。

今回のキャンバストップの肝とも言えるトップレザーは, 多層ラミネート構造となっており, 各層とも可視光線を透過する材質を選んでいる。構成は, 防汚性に優れたフッ化ビニリデンフィルム, ポリエステル織布, 遮音性を高めるPVC層の基本の三層に加え, それぞれを繋ぐ接着層, キャンバストップ開時にPVC層同士の張り付きを防止するアクリル系樹脂層を含む六層構造になっている (Fig.4)。

光透過を実現するため, シーリングレザー (内張り) も半透明のPVCフィルムを使用している。

光の透過率の決定に際しては, 社内でモニター評価を行

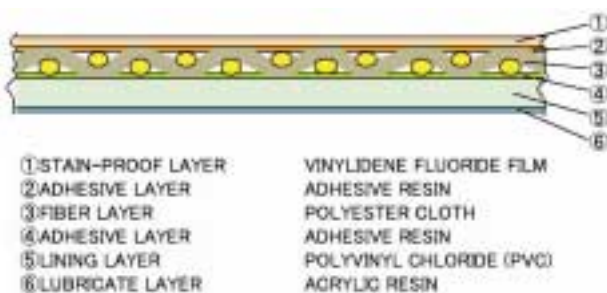


Fig.4 Structure of Top Leather

い, 多くの人が最も心地良いと感じるレベルを選定した。

3.2 光透過と快適性の両立

光は, その波長により, 紫外線・可視光線・赤外線の種類に分類される。

可視光線を含めた各光線の透過率をFig.5に示す。皮膚がんや内装材の劣化の要因となる紫外線については透過させないように, 紫外線吸収剤を含む素材を使用した。赤外線については透過はするものの, 室内温度上昇に対する影響が少ないレベルであることを実車評価で確認した (Fig.6)。

可視光線を透過させるため, キャンバストップのレザー色はその名のごとく“ホワイト”としたが, “ホワイト”であるがゆえに, 従来の黒 (を含む濃色系) の素材では問題にならなかったような軽微な汚れであっても, 非常に目立ってしまう。

この問題に対しては, 前述の様に, キャンバストップ表面に, 防汚性に優れたフッ化ビニリデンフィルムをラミネートするとともに, 表面を絞のないプレーンな仕上げとすることで, 汚れが付き難く, かつ落ちやすいものとした。また, シール性能の向上により, 従来型のキャンバストップでは, 使用しないように市場にアナウンスしていた自動洗車機に対して, 布洗車タイプ限定ながら使用可能になり, 大いにメンテナンス性を高めることができた。

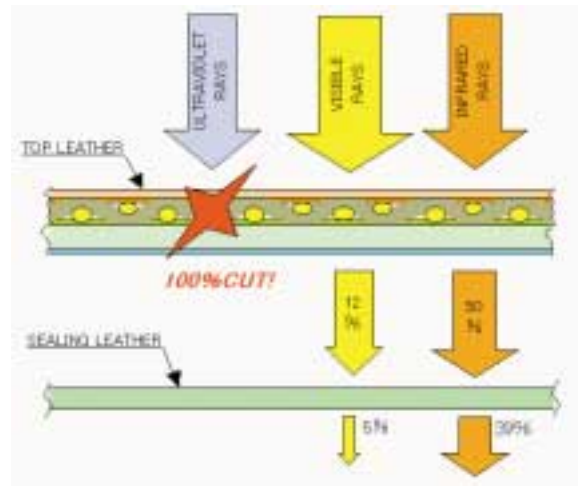


Fig.5 Rays which Pass Through Canvas Top

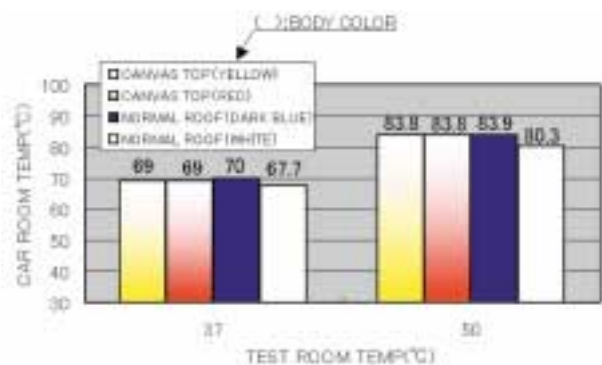


Fig.6 Vehicle Sunload Test Result

3.3 可倒式デフレクタの採用

キャンバストップの開閉に連動してチルトアップする可倒式の大型デフレクタを採用している。

デフレクタを可倒式にすることにより、キャンバストップ閉時、開時それぞれの状態で、最適に気流をコントロールすることが可能になっている。

また、キャンバストップ閉時の車両全高の増加を抑制する効果もあり、旧デミオからの好評点の一つである一般的な立体駐車場の利用が可能になっている。

3.4 衝突性能

キャンバストップ車は、ルーフパネルが大きく切り取られるため、そのままではルーフ部の強度、剛性が低下する。

強固なキャンバストップフレームと、ルーフサイドからの荷重を同フレームに効率よく伝えるガセットの設定により、ノーマルルーフ車と同等の衝突性能を確保できた (Fig.7, 8)。

さらに、荷重を受けるキャンバストップフレームは、四辺ともにアルミ押し出し材とし、コーナー部をガラス繊維入りの樹脂部品で強固に結合することで、十分な強度と剛性を確保すると共に、軽量化に成功している (Fig.9)。

4. 注力点と実現手段

4.1 風騒音性能の改善

従来のキャンバストップは、風騒音に対する評価が芳しいものではなかった。

風騒音性能を向上させる方法は大きく2つに分けられる。1つは風騒音の発生を抑制する方法で、もう1つは騒

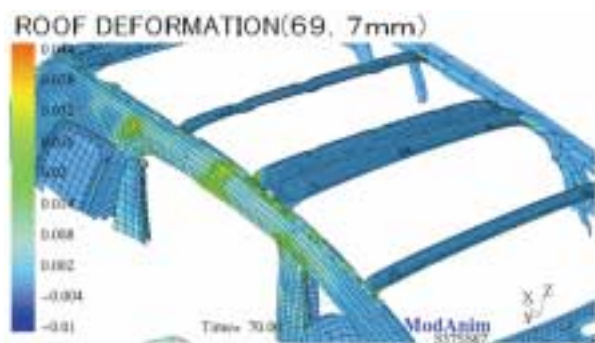


Fig.7 Roof Deformation (Nomal Roof)

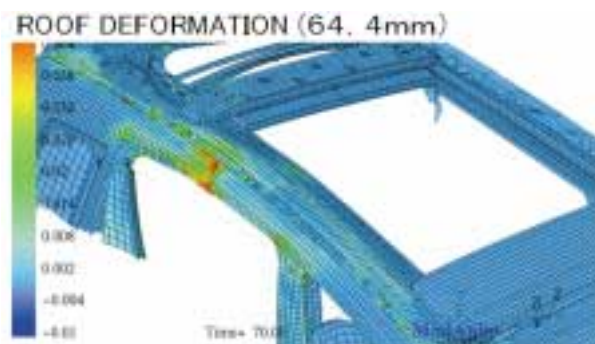


Fig.8 Roof Deformation (Canvas Top)

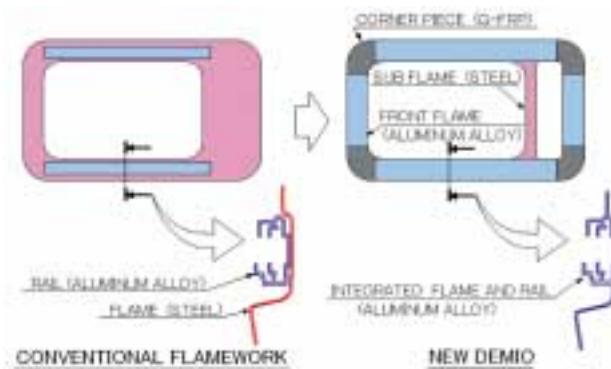


Fig.9 Framework (Old/New)

音の伝達を抑制する方法である。

従来のキャンバストップでは、開時の風騒音の発生を抑制するため、大型のデフレクタで、風の巻き込みを防止していた。一方で大型のデフレクタは、キャンバストップ閉時には、ルーフ上面に乱流を発生させ、レザーのばたつきによる騒音発生の要因になっていた (Fig.10)。

このため、従来車は、トップレザーとシーリングレザーの間に、インシュレータを設定し対策していた。

今回のキャンバストップでは、光透過の機能を実現するため、インシュレータの設定が行えず、キャンバストップ閉時も含め、風騒音の発生自体を抑制する必要があった。

そして、ルーフ上面の気流をスムーズにし、キャンバストップ閉時の風騒音の発生を抑制するためには、デフレクタをルーフに対しフラッシュにする必要があった。

この要件と開時の性能を両立させるため、可倒式デフレクタを選定した (Fig.11)。

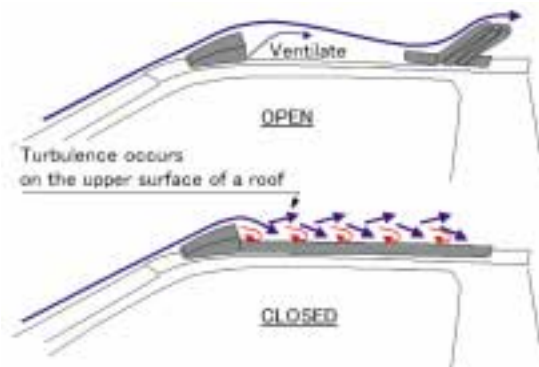


Fig.10 Air Flow (Fixed Type Deflector)

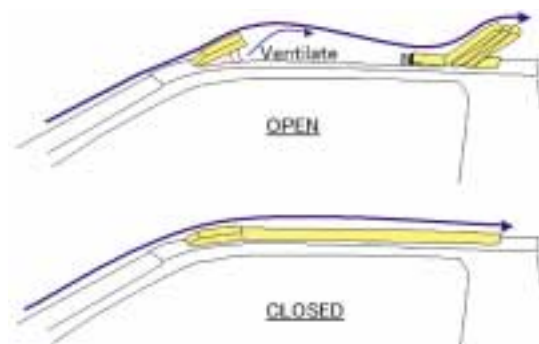


Fig.11 Air Flow (Folding Type Deflector)

この効果についてはFig.12に示す通りで、インシュレータを使用していないにもかかわらず、従来のキャンバストップより、優れた風騒音性能を実現できた。

また、可倒式としたことで、開時のデフレクタのセット位置を、閉時の弊害を考慮することなく、最適な位置にセットすることが可能になった。その結果、全開時においても従来のキャンバストップより、優れた風騒音性能を実現できた。



Fig.12 Wind Noise Level (Wind Tunnel Test)

4.2 表皮耐久性の確保

汚れ防止を目的として、フッ化ビニリデンフィルムを選定したが、同材料には柔軟性に欠けるといふ、折りたたみ構造が必要なキャンバストップに採用するためには、大きな課題があった。また、トップレザー裏面に用いているPVCも遮音性などの機能を満足させるために、一定以上の厚みが必要で、これもトップレザーの柔軟性を阻害する要素になっていた。

このため開発当初は、キャンバストップの開閉に伴う屈曲を繰り返し行った際の耐久性に課題を抱えていた。

これに対し、PVCの剛軟度の最適化、トップレザーの折り返し部の溶着箇所変更、並びに折れ曲がりの起点となる『しおし』の追加を行うことで、最終的には十分な耐久性を確保することができた。

4.3 シール性能の確保

従来の素材に比べ、今回のトップレザーは硬く、開閉後、表面に小さな折れ皺が発生しやすいため、ウエザーストリップとの当たりが弱い部分が発生する。このため開発当初は、同部位に高い圧力で水をかけると、車室内へ浸水するという課題を抱えていた。

これに対し、比較的皺が発生しにくかつ、押さえ圧が得られるテンションケーブル直下に、ウエザーストリップの止水リップを追加すると共に、トップレザー側にPVCシートを追加した。この結果、最終的には従来のキャンバストップ以上の防水性能を確保することができた (Fig.13)。

また、高速走行時の空気の吸出しについては、前述の可倒式デフレクタによる整流効果と合わせ、時速100km/hでも吸出しが発生しないことを確認している。

4.4 臭気の改善

キャンバストップのような大面積のPVC樹脂材料では、材料中に含まれる添加剤などにより、ビニール臭が懸念さ

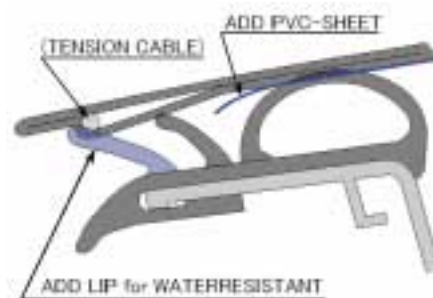


Fig.13 Seal Construction (Side Part)

れる。

新型デミオでは、臭気ガスの組成分析を徹底的に行い、原因となる物質を排除することにより、臭気の発生を防止している。

5 . おわりに

二代目フェスティバの量産を終了してから6年ぶりの新規開発のキャンバストップとなったが、その間、市場要求品質の高レベル化などもあり、新規開発項目ではない部分でも、様々な問題に突き当たった。

しかしながら、関係各位の協力のもと、これらを1件1件つぶしていった結果、従来以上に完成度の高いキャンバストップを世に送り出すことができた。

最後に、今回のホワイトキャンバストップの開発にあたり多大なご協力をいただいたベバストジャパン(株)殿ならびに平岡織染(株)殿に感謝の意を表します。

著者



畠中 威



高松 敬二